

Device for the generation of a braking force for a motor vehicle brake system

Publication number: DE4322292

Publication date: 1995-01-12

Inventor: PEREZ-CUADRO DIOGENES DIPL ING (DE)

Applicant: TEVES GMBH ALFRED (DE)

Classification:

- international: B60T8/36; B60T8/40; B60T8/44; B60T8/48; B60T13/16;
B60T8/36; B60T8/40; B60T8/44; B60T8/48; B60T13/10;
(IPC1-7): B60T13/12; B60T8/32

- European: B60T8/36F6; B60T8/40G3; B60T8/44B; B60T8/44V;
B60T8/48B4B; B60T13/16B1

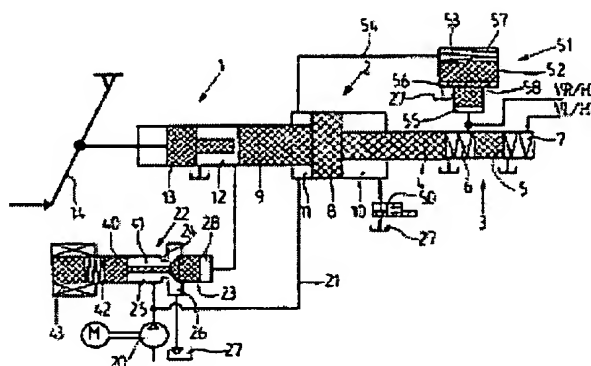
Application number: DE19934322292 19930705

Priority number(s): DE19934322292 19930705

Report a data error here

Abstract of DE4322292

The said device has a control piston (8), which can be subjected to a pressure by means of a pump (20). This means that, in addition to the pedal force, the pressure in the pressure chamber (11) acts on the working chambers (6 and 7) which are connected to the wheel brakes. In the prior art the pressure is admitted to the pressure chamber as a function of a control signal which represents the measured pedal force. This method is prone to faults. It is therefore proposed that the pressure at the outlet of the pump (20) be adjusted by means of a pressure control valve (22) to a pressure proportional to the foot force. In a control mode, in which the pressure in the wheel brakes is reduced so that the wheels do not lock, the pressure in the pressure chamber (11) is built up as the pressure control valve (22) is opened by a control unit (40, 42). So that this action does not exert any reaction on the pedal (14), it is proposed that the retaining chamber (10) be connected by way of a closable check valve (50) to a reservoir. A step piston (52), which is displaced in the event of a reduction of the pressure in the pressure chamber and absorbs medium from the hard brakes, is provided parallel to the control piston (8).



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 22 292 A 1

51 Int. Cl. 6:
B 60 T 13/12
B 60 T 8/32

21 Aktenzeichen: P 43 22 292.7
22 Anmeldetag: 5. 7. 93
43 Offenlegungstag: 12. 1. 95

DE 43 22 292 A 1

71 Anmelder:
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

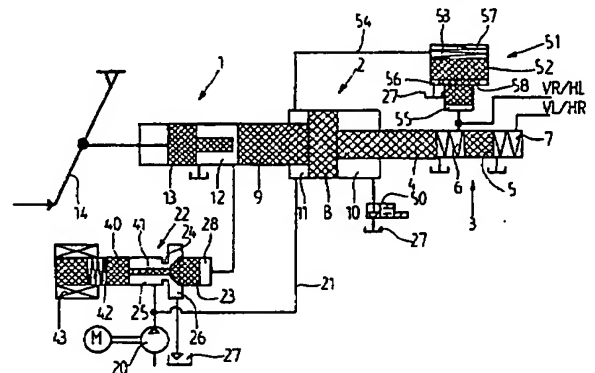
72 Erfinder:
Perez-Cuadro, Diogenes, Dipl.-Ing. (TH), 60529
Frankfurt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 35 42 296 C2
DE 40 12 958 A1
DE 39 05 044 A1
DE 35 23 375 A1

54 Vorrichtung zur Erzeugung einer Bremskraft für eine Kraftfahrzeugbremsanlage

57 Es wird eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Bremskraft für eine Kraftfahrzeugbremsanlage vorgestellt. Diese Vorrichtung weist einen Stellkolben (8) auf, der mittels einer Pumpe (20) mit einem Druck beaufschlagt werden kann. Dies hat zur Folge, daß zusätzlich zur Pedalkraft der Druck in der Druckkammer (11) auf die Arbeitsräume (6 u. 7) wirkt, die mit den Radbremsen verbunden sind. Im Stand der Technik erfolgt die Druckbeaufschlagung der Druckkammer in Abhängigkeit von einem Steuersignal, das die gemessene Pedalkraft repräsentiert. Dieses Verfahren ist störänfällig. Es wird daher vorgeschlagen, daß der Druck am Ausgang der Pumpe (20) mittels eines Druckregelventils (22) auf einem fußkraftproportionalen Druck eingestellt wird. In einem Regelmodus, bei dem der Druck in den Radbremsen verringert wird, damit die Räder nicht blockieren, wird der Druck in der Druckkammer (11) angebaut, indem das Druckregelventil (22) durch eine Stelleinheit (40, 42) geöffnet wird. Damit dieser Eingriff, keine Rückwirkung auf das Pedal (14) ausübt, wird vorgeschlagen, daß die Sperrkammer (10) über ein zu schließendes Sperrventil (50) an einen Vorratsbehälter angeschlossen wird. Parallel zum Stellkolben (8) ist ein Stufenkolben (52) vorgesehen, der sich bei einer Verringerung des Drucks in der Druckkammer verschiebt und Mittel aus den Hartbremsen aufnimmt.



DE 43 22 292 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Bremskraft für eine Kraftfahrzeugbremsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Bremsanlage ist aus der DE-PS 35 42 296 bekannt.

Diese Bremsanlage weist einen Stellkolben auf. Der Stellkolben begrenzt mit einer Stirnfläche, einer Kammer, die mit dem Hauptbremszylinder verbunden ist. Die der einen Stirnseite gegenüberliegende Stirnseite begrenzt eine Kammer; die mit einem Radzylinder verbunden ist. Eine Betätigung des Hauptbremszylinders führt somit zu einer Verschiebung des Stellkolbens und damit zu einem Bremsdruckaufbau in der Radbremse. Der Stellkolben weist einen Bereich mit vergrößerten Querschnitt auf, dessen ringförmige Stirnflächen jeweils eine Kammer begrenzen. Die Kammern können mittels einer Ventileinheit entweder an eine Pumpe oder an einen Vorratsbehälter angeschlossen werden. Die Ventile werden durch elektronische Steuersignale derart angesteuert, daß auf den Stellkolben entweder ein den Hauptzylinderdruck unterstützender Druck oder aber ein dem Hauptzylinderdruck entgegenwirkender Druck wirksam wird.

Damit werden folgende Ziele erreicht.

1. Der Stellkolben kann als Verstärker eingesetzt werden.
2. Im Verstärkermodus erfolgt die Regelung der Pumpe mit Hilfe von Signalen die von Druckmessern am Hauptzylinder (am Radzylinder) zur Verfügung gestellt werden.
3. Mit Hilfe des Stellkolbens kann somit die Regulierung der Antriebsmomente für die angetriebene Achse erfolgen (Traction Control = TC).
4. Mit dem Stellkolben kann eine Antiblockierregelung (ABS) erfolgen.

Es ist ohne weiteres erkennbar, daß diese Anordnung stör anfällig ist. Fällt eine der Drucksensoren aus, so kann die Anlage nicht mehr im Verstärkermodus arbeiten, da die entsprechenden Signale zur Steuerung der Pumpe fehlen.

Die Erfindung beruht daher auf der Aufgabe, die Anlage betriebssicherer zu gestalten.

Es wird daher vorgeschlagen eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch das folgende Merkmal weiterzubilden, nämlich, daß der Druck am Ausgang der Pumpe mittels eines Druckregelventils auf ein pedalkraftproportionalen Öffnungsdruck eingestellt wird, wobei die Steuerkammer des Druckregelventils mittels einer Übertragungsleitung an die Übertragungskammer angeschlossen ist.

Damit im ABS-Modus der von der Pumpe gelieferte unterstützende Druck abgebaut werden kann, wird vorgeschlagen, daß die entsprechende Ringkammer im Stellzylinder (Druckkammer) über ein Ventil an einen Vorratsbehälter angeschlossen ist. Das Ventil wird geöffnet, wenn der Druck abgebaut werden soll.

Dieses Ventil kann wie folgt realisiert werden. Im Druckregelventil ist eine Stelleinrichtung vorgesehen, die durch einen Stellmagneten betätigt wird und in der Lage ist, den Ventilkörper des Druckregelventils von seinem Sitz zu lösen. Diese Stelleinrichtung arbeitet gegen den Steuerdruck. Entsprechend wird der Öffnungsdruck des Ventils verringert und damit der Pumpendruck reduziert.

Ein weiteres Problem im Stand der Technik besteht darin, daß im ABS-Modus eine Rückwirkung auf das Pedal stattfindet. Zur Verringerung des Drucks in Radbremszylindern wird nämlich der Stellkolben derart bewegt, daß die Kammer, die mit dem Radbremszylindern verbunden ist, vergrößert wird. Dabei wird automatisch die Kammer, die mit dem Hauptzylinder verbunden ist, verkleinert. Das dort vorhandene Druckmittel wird in den Hauptzylinder zurückbefördert und hat zur Folge, daß die Hauptbremszylinderkolben und damit das Pedal zurückgestellt werden.

Um diese Rückwirkung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß ein Modulator vorgesehen ist, der einen Kolben aufweist, der mit seiner einen Stirnseite eine Kammer begrenzt, die ebenfalls mit den Radbremszylindern verbunden ist, und mit ihrer anderen Stirnseite eine Kammer begrenzt, die mit der Druckkammer verbunden ist. Weiterhin ist ein Sperrventil vorgesehen, das die Sperrkammer gegenüber dem Vorratsbehälter abtrennt.

Im ABS-Modus wird das Sperrventil geschlossen. Damit ist die Sperrkammer hydraulisch verschlossen, so daß der Stellkolben nicht mehr bewegbar ist. Ein Druckabbau in der Druckkammer führt dazu, daß der Modulatorkolben sich bewegt und zwar derart, daß die Kammer, die mit den Radbremszylindern verbunden ist, vergrößert wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Pedal betätigte Betätigungseinheit besteht aus mehreren hintereinandergeschalteten Kolben. Diese bilden eine Pedaleinheit 1, eine Stelleinheit 2 und einen Druckgebereinheit 3. Die Druckgebereinheit 3 weist einen Druckkolben 4 sowie einen Schwimmkolben 5 auf. Diese begrenzen in einem Zylinder zwei Arbeitsräume 6 u. 7. An die Arbeitsräume 6 u. 7 sind, hier nicht dargestellt, Radbremsen angeschlossen. Diese sind hier nur durch die Kürzel VR, HL, VL und HR angedeutet. Dabei bedeuten V = vorne, H = hinten, R = rechts und L = links. Wie an den Bezeichnungen zu erkennen ist, wird im Ausführungsbeispiel eine Diagonalaufteilung vorgeschlagen. Der Druckkolben geht über in einen Stellkolben 8 der wiederum übergeht in einen Betätigungskolben 9. Der Druckkolben 4, der Stellkolben 8 und der Betätigungskolben 9 weisen die gleiche Achse auf und sind in einem Stück gefertigt. Der Stellkolben 8 weist aber einen größeren Durchmesser auf als der Druckkolben 4. Der Durchmesser des Betätigungskolbens 9 liegt zwischen dem des Stellkolbens 8 und des Druckkolbens 4. Der Stellkolben 8 begrenzt daher mit seinen beiden ringförmigen Stirnflächen je eine Kammer. Die Sperrkammer 10 ist um den Druckkolben 4 herum ausgebildet. Die Druckkammer 11 ist um den Betätigungskolben 9 herum ausgebildet.

Die Stirnseite des Betätigungskolbens 9, die vom Stellkolben 8 abgewandt ist, begrenzt eine Übertragungskammer 12, die auf der anderen Seite vom Steuerkolben 13 begrenzt wird. Der Steuerkolben 13 ist mechanisch mit dem Pedal 14 verbunden.

Durch die hydraulische Hintereinanderschaltung der genannten Kolben ergibt sich, daß durch Betätigung des Pedals in den Arbeitsräumen 6 u. 7 ein Druck aufgebaut wird. Mit Betätigen des Pedals wird nämlich die Übertragungskammer 12 unter Druck gesetzt. Dieser Druck wirkt auf die Einheit aus Betätigungskolben 9, Stellkolben 8, Druckkolben 4. Die Verschiebung dieser Einheit führt zu einer Erhöhung des Drucks in dem Arbeitsraum 6, der über den Schwimmkolben 5 auch im Arbeitsraum

7 wirksam wird. Der Druck wird über Bremsleitungen den Radbremsen zur Verfügung gestellt.

Um den in den Arbeitsräumen 6 u. 7 wirkenden Druck über den Druck hinaus erhöhen zu können, der sich durch die Pedalbetätigung ergibt, wird eine Pumpe 20 eingesetzt, deren Ausgang über eine Druckleitung 21 mit der Druckkammer 11 verbunden ist. Der Druck am Ausgang der Pumpe 20 wird mittels eines Druckregelventils 22 eingestellt. Das Druckregelventil 22 weist einen Ventilkolben 23 auf, der mit einem gehäusefesten Sitz 24 zusammenarbeitet. Der Sitz trennt einen Einlaßraum 25 von einem Auslaßraum 26. Der Einlaßraum 25 ist mit dem Ausgang der Pumpe 20 verbunden, während der Auslaßraum 26 mit einem Vorratsbehälter 27 in Verbindung steht. Die eine Stirnseite des Ventilkolbens 23 begrenzt eine Steuerkammer 28, die über eine Leitung mit der Übertragungskammer 12 in Verbindung steht.

Mit Betätigen des Pedals 14 wird mittels eines nicht dargestellten Schalter der Motor 20 eingeschaltet. Der in der Übertragungskammer 12 aufgebaute Druck überträgt sich in die Steuerkammer 28 und verschiebt den Ventilkolben 23 zum Sitz 24. Soweit der Druck am Ausgang der Pumpe in der Lage ist den Druck in der Steuerkammer 28 zu überwinden, löst sich der Ventilkolben 23 vom Ventilsitz 24. Der Druck am Ausgang der Pumpe 20 wird entsprechend abgebaut, bis sich ein Gleichgewicht mit dem Druck in der Steuerkammer 28 einstellt. Auf diese Weise wird der Druck am Ausgang der Pumpe 20 proportional zum Druck in der Übertragungskammer 12 und damit proportional zur Betätigungskraft auf das Pedal 14 eingestellt.

Da der Ausgang der Pumpe 20 über die Druckleitung 21 mit der Druckkammer 11 in Verbindung stehen, wird am Ausgang der Pumpe ein geregelter Druck auch in der Druckkammer 11 wirksam und wirkt zusätzlich zum Druck in der Übertragungskammer 12 auf die Stelleinheit 2. Entsprechend höher wird der Druck im Arbeitsräumen 6 u. 7 ausfallen.

Um mit der dargestellten Einheit auch eine ABS-Regelung realisieren zu können, werden die folgenden Maßnahmen vorgesehen.

Es wird ein Ventil zwischen dem Ausgang der Pumpe 20 und dem Vorratsbehälter 27 eingesetzt. Im Ausführungsbeispiel wird dieses Ventil wie folgt realisiert. Gegenüber dem Ventilkolben 23 ist ein Betätigungskolben 40 vorgesehen der in einen Stoßel 41 übergeht, der wiederum an dem Ventilkolben 23 angelegt werden kann. Wenn, wie oben beschrieben, ein Druck in der Steuerkammer 28 aufgebaut wird, verschiebt sich mit dem Ventilkolben 23 auch der Betätigungskolben 40 und zwar gegen die Kraft einer Feder 42.

Der Betätigungskolben 40 ist mittels einer Spule 43 betätigbar. Wenn die Spule 43 mit Strom versorgt wird, wird der Betätigungskolben 40 gegen die ursprüngliche Bewegungsrichtung verschoben und öffnet dabei das Druckregelventil 22. Der Ventilkolben 23 löst sich vom Ventilsitz 24, so daß das Druckmittel, das von der Pumpe gefördert wird, über das geöffnete Druckregelventil in den Vorratsbehälter 27 abfließen kann. Dies führt zu einer Druckminderung am Ausgang der Pumpe, die über die Druckleitung 21 auch in der Druckkammer 11 wirksam wird.

Erfolgt die Anordnung der Spule 43 und des Betätigungskolben 40 derart, daß die Betätigungskraft auf den Betätigungskolben 40 proportional zum Spulenstrom eingestellt wird, so läßt sich der Eröffnungsdruck des Druckregelventils 22 beliebig auf einen Wert unterhalb

des durch den Druck in der Steuerkammer 28 vorgegebenen Wertes einstellen.

Da damit der Druck in der Druckkammer 11 abgebaut wird, reduziert sich auch der Druck in den Arbeitsräumen 6 u. 7 und damit in den angeschlossenen Radbremsen. Diese können über nicht dargestellte Ventile an die Arbeitsräume angeschlossen werden, so daß auch eine individuelle Regelung mehrerer Radbremsen erfolgen kann, die an einem Arbeitsraum 6 oder 7 angeschlossen sind.

Um eine Rückwirkung des Regelvorganges auf das Bremspedal zu vermeiden, werden folgende Maßnahmen vorgesehen.

Die Sperrkammer 10 ist über eine Leitung mit dem Vorratsbehälter 27 verbunden. In dieser Leitung ist ein Sperrventil 50 angeordnet, das normalerweise geöffnet ist und durch ein elektrisches Signal in eine Sperrstellung bringbar ist. Parallel zur Stelleinheit 2 ist ein Modulator 51 vorgesehen. Dieser besteht aus einem Stufenkolben 52, der mit seiner größeren Stirnfläche eine Modulatorkammer 53 begrenzt, die wiederum über eine Leitung 54 mit der Druckkammer 11 verbunden ist. Die kleinere Stirnfläche des Stufenkolbens 52 begrenzt eine Volumenerweiterungskammer 55, die mit dem Arbeitsraum 6 in Anschluß an den Druckkolben 4 verbunden ist. Der Ringraum 56 im Übergang von der größeren zur kleineren Stufe steht mit einem Vorratsbehälter 27 in Verbindung. Eine Feder 57 hält den Stufenkolben 52 gegen einen Anschlag 58 und zwar derart, daß der Modulatorraum 53 sein größeres Volumen und die Volumenerweiterungskammer 55 ihr kleinstes Volumen aufweist.

Mit Beginn einer Regelung wird das Sperrventil 50 in die Sperrstellung geschaltet. Damit ist die Sperrkammer 10 hydraulisch geschlossen. Eine Druckminderung in der Druckkammer 11 durch Öffnen des Druckregelventils 22 führt nun nicht zu einer Verschiebung des Stufenkolbens 52, da dies einen Unterdruck in der Sperrkammer 10 hervorrufen würde. Vielmehr wird sich der Stufenkolben 52 des Modulators 51 verschieben, da der Druck in der Modulatorkammer 53, die mit der Druckkammer 11 verbunden ist, gesenkt wird. Die Volumenerweiterungskammer 55 wird sich damit vergrößern, um Druckmittel aus den Radbremsen aufnehmen. Dies hat eine Druckminderung in den Radbremsen zur Folge.

Die Änderung des Drucks in den Radbremsen erfolgt somit ohne das eine Rückwirkung auf das Pedal erfolgt, da der Stellkolben 8 durch Sperren des Sperrventils 50 in seiner Stellung zu Beginn der Regelung fixiert wird.

Mit dieser Anlage kann auch ein Druck in den Arbeitsräumen 6 u. 7 aufgebaut werden, ohne daß das Pedal betätigt wird. Dazu wird die Pumpe 20 eingeschaltet und die Verbindungsleitung zwischen dem Auslaßraum 26 und dem Vorratsbehälter 27 durch ein hier nicht dargestelltes Ventil gesperrt. Am Ausgang der Pumpe 20 kann sich ein Druck aufbauen, der in der Druckkammer 11 wirksam wird und den Stellkolben 2 verschiebt.

Bezugszeichenliste

- 1 Pedaleinheit
- 2 Stelleinheit
- 3 Druckgebereinheit
- 4 Druckkolben
- 5 Schwimmkolben
- 6 Arbeitsraum
- 7 Arbeitsraum

8 Stellkolben	
9 Betätigungskolben	
10 Sperrkammer	
11 Druckkammer	
12 Übertragungskammer	5
13 Steuerkolben	
14 Pedal	
20 Pumpe	
21 Druckleitung	
22 Druckregelventil	10
23 Ventilkolben	
24 Sitz	
25 Einlaßraum	
26 Auslaßraum	
27 Vorratsbehälter	15
28 Steuerkammer	
40 Betätigungskolben	
41 Stößel	
42 Feder	
43 Spule	20
50 Sperrventil	
51 Modulator	
52 Stufenkolben	
53 Modulatorkammer	
54 Leitung	25
55 Volumenerweiterungskammer	
56 Ringraum	
57 Feder	
58 Anschlag	30

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung einer Bremskraft für eine Kraftfahrzeugbremsanlage mit einer Druckgebereinheit (3), die einen Druckkolben (4) aufweist, der mit seinen einen Stirnseite eine Arbeitskammer (6) begrenzt, an die ein oder mehrere Radbremsen angeschlossen werden können, mit einer Stelleinheit (2), die einen Stellkolben (8) aufweist, der mit seiner einen Stirnseite an eine Druckkammer (11) angrenzt und mit seiner anderen Stirnseite mit dem Druckkolben (4) verbunden ist und eine Sperrkammer (10) begrenzt, mit einem Betätigungskolben (9), der mit seiner einen Stirnseite an eine Übertragungskammer (12) angrenzt, die über einen Steuerkolben (13), die mit einem Pedal (14) verbunden ist, unter Druck setzbar ist, wobei seine andere Stirnseite mit der einen Stirnseite des Stellkolbens (8) verbunden ist, und mit einer Pumpe (20), die an die Druckkammer (11) angeschlossen ist dadurch gekennzeichnet, daß der Druck am Ausgang einer Pumpe (20) mittels eines Druckregelventils (22) auf einen pedalkraftproportionalen Öffnungsdruck eingestellt wird, wobei die Steuerkammer (28) des Druckregelventils (22) mittels einer Leitung an die Übertragungskammer (12) angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (11) über ein Ventil an einen Vorratsbehälter (27) angeschlossen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Druckregelventil (22) mittels eines Stellmagneten (43) gegen den Druck in der Steuerkammer (28) des Druckregelventils (22) in die Offenstellung bringbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß ein Modulator (51) mit einem Kolben (52) vorgesehen ist,

der mit seiner einen Stirnseite eine Modulatorkammer (53) begrenzt, die an die Druckkammer (11) verbunden ist, und mit seiner anderen Stirnseite eine Kammer (55), die mit einem Arbeitsraum (6) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrkammer (10) der Stelleinheit (2) über ein Sperrventil (50) an einem Vorratsbehälter (27) angeschlossen ist, wobei das Sperrventil in seiner Grundstellung die Leitung offen hält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

